

**Сучасні матеріали і технології виробництва виробів
широкого вжитку та спеціального призначення
Конструювання виробів із шкіри**



УДК 688:675.1

**ЗАСТОСУВАННЯ NURBS ПОВЕРХОНЬ ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ
АКСЕСУАРІВ ТА ШКІРГАЛАНТЕРЕЙНИХ ВИРОБІВ**

Студ. В. В. Васютинська, гр. МгВ1-18

Наукові керівники доц. к.т.н. С. Є. Каменець, ас. Н. М. Борщевська

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання: аналіз сучасних систем автоматизованого проектування виробів fashion-індустрії, розробка та застосування NURBS поверхонь для просторового моделювання складних форм шкіргалантерейних виробів, аналіз та дослідження нових штучних матеріалів для їх виготовлення.

Об'єктом дослідження є процес просторового моделювання складних форм шкіргалантерейних виробів.

Предмет дослідження - залежність математичної моделі NURBS поверхні від форми та розмірів деталей шкіргалантерейних виробів, що відбуваються з різних матеріалів.

Методи та засоби досліджень. Використано комплекс методів наукового пізнання, зокрема: аналіз, моделювання, спостереження, вимірювання, теоретичного узагальнення і порівняння та багатофакторний статистичний аналіз.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.

- вперше запропоновано використовувати неоднорідні раціональні В-сплайни для моделювання складних поверхонь шкіргалантерейних виробів;
- порівняні фізико-механічні властивості різних штучних матеріалів і запропоновані найкращі варіанти для точного формування та виготовлення шкіргалантерейних виробів складної неоднорідної форми.

Дослідження процесу створення об'єктів за допомогою кривих та поверхонь.

Просторове моделювання це проектування тривимірної моделі за заздалегідь розробленим кресленням або ж ескізу. Сучасна тривимірна комп'ютерна графіка дозволяє створювати максимально реалістичні віртуальні моделі об'єкта, які буває важко відрізнити від реальних. Професійно змодельована презентація дозволяє на високому рівні продемонструвати продукт. Але проте не всі моделі здатні точно передати кривизну складних поверхонь і бути використані для виготовлення реальних об'єктів. Так при полігональному моделюванні 3D-модель будується як текстуровані багатокутники, які є плоскими й можуть тільки приблизно передати вигнуті поверхні.

Застосовування в моделюванні неоднорідних раціональних В-сплайнів (NURBS-поверхонь) вирішує цю проблему, так як завжди можна дуже точно розрахувати геометричне положення кожної точки поверхні і використовувати цю модель для виготовлення об'єктів за допомогою пристроїв з ЧПУ і 3D-принтерів. Неоднорідний - означає, що різні області об'єктів мають різні властивості, значення яких не рівні між собою. Раціональний означає, що об'єкт NURBS може бути описаний за допомогою математичних формул.

При проектуванні основних деталей шкіргалантерейних виробів враховували естетичну складову та напрям моди, що постійно змінюється.

Використання сучасних технологій на етапі моделювання виробів дає змогу відійти від класичних форм деталей та виробів в цілому. Прикладом експерименту було обрано модель людського мозку (просторове тіло має рельєфну форму, що надає змогу краще відстежити процес моделювання за допомогою NURBS-поверхонь).

За допомогою В-сплайнів в Rhinoceros 6 були створені досить складні поверхні, що дозволяло побудувати гнучку систему моделювання. Розроблена NURBS поверхня представляє собою прототип деталі шкіргалантерейного виробу (або корпусу виробу) та може бути виготовлена за допомогою аддитивного виробництва.

**Сучасні матеріали і технології виробництва виробів
широкого вжитку та спеціального призначення**
Конструювання виробів із шкіри

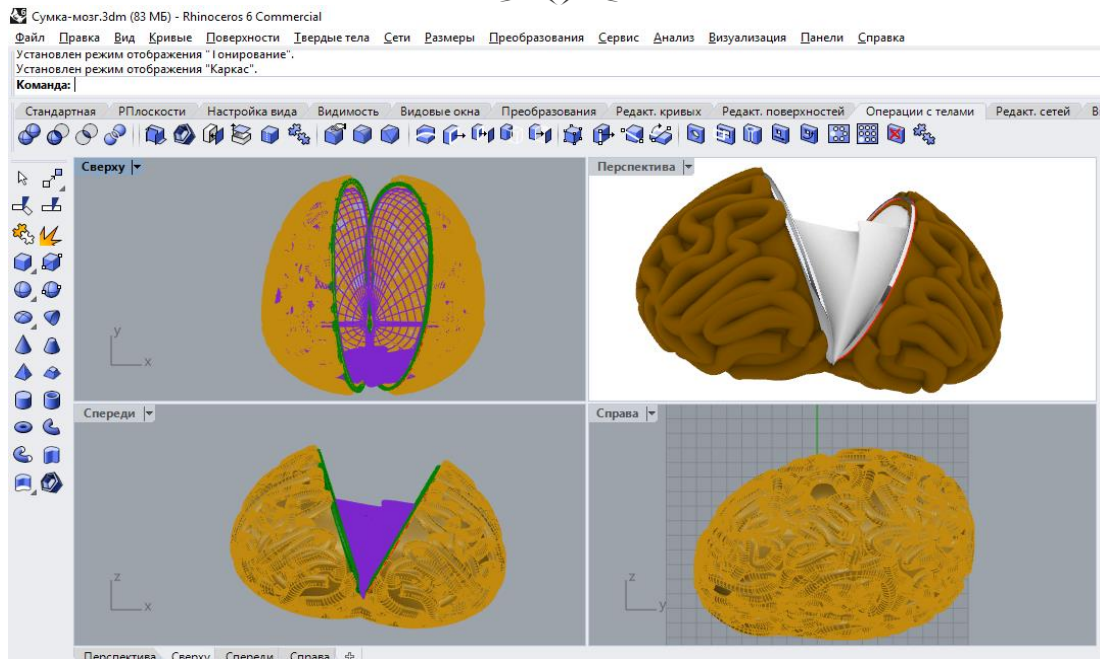


Рисунок 1 Процес моделювання NURBS поверхнями сумки у вигляді мозку

Виготовити каркас сумки можна двома способами: надрукувати його на 3D-принтері чи формувати плоску плівку на пуансонах. При виборі другого варіанту, запропонована методика моделювання шкіргалантерейних виробів дозволяє досить швидко спроектувати необхідні пристрої та оснастку.

З метою визначення оптимального матеріалу для каркасу сумки і технологічних нормативів формування, були проведені фізико-механічні дослідження текстильної плівки (товщина 120 мкм), галантерейної плівки (товщина 200 мкм), шкіри рослинного (танідного) методу дублення та гранітолю (товщина 1,9 мм).

Висновки. За результатами досліджень можна зробити висновок, що моделювання складних шкіргалантерейних виробів за допомогою NURBS-поверхонь дають добрий результат, перш за все тому, що вони пропонують загальну математичну форму для кривих та поверхонь вільної форми. Маніпуляція контрольними точками і вагами NURBS дозволяє легко проектувати велику різноманітність геометричних форм. Розрахунки з NURBS виконуються досить швидко і є чисельно стійкими. Криві і поверхні NURBS мають ясну геометричну інтерпретацію, яка особливо корисна для дизайнерів, що мають хороші знання геометрії.

Ключові слова: шкіргалантерея, сумка, поверхня, сплайн, NURBS, моделювання, проектування, fashion-індустрія.

ЛІТЕРАТУРА

1. Обувь. Методы испытаний материалов верха обуви, подкладки и вкладных стелек. Устойчивость окраски к трению: ГОСТ ISO 17700-2011. Введ. в действие 01.07.2012. М.: «СТАНДАРТИНФОРМ», 2013. – 11 с.
2. Модульне середовище навчального процесу КНУТД. [Електронний ресурс] Дисципліна "2D та 3D технології у fashion-індустрії" Викладач Каменець С.Є. [Режим доступу]: <https://msnp.knutd.edu.ua/course/view.php?id=5902>
3. Каменець С.Є., Кір'янова Н.С. Проектування спеціального взуття, для людей з осколковими ураженнями ніг за допомогою сучасних 3d технологій / Науковий вісник МДУ № 20, 2016, с 23-33
4. Фомин Б. Rhinoceros 3D моделирование./ Пер. с англ. -М.: Издательство «Слово», 2005.-290с
5. Piegl L., Tiller W . The NURBS book. 2nd Edition. NewYork: Springer-Verlag, 1995-1997. 327 с.